

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑪ DE 3708168 A1

⑤① Int. Cl. 4:
D 01 D 5/088
D 01 D 5/096
// D 01 F 6/62

②① Akt nzeichen: P 37 08 168.3
②② Anmeldetag: 13. 3. 87
④③ Offenlegungstag: 15. 9. 88

insigentum

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
05.03.87 CH 821/87

⑦① Anmelder:
Ems-Inventa AG, Zürich, CH

⑦④ Vertreter:
Deufel, P., Dipl.-Chem.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.nat;
Schön, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Hertel, W.,
Dipl.-Phys.; Lewald, D., Dipl.-Ing.; Otto, D., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑥① Zusatz zu: P 36 29 731.3

⑦② Erfinder:
Stibal, Werner, Dipl.-Ing., Trimmis, CH; Blum, Albert,
Domat-Ems, CH

⑤④ Vorrichtung zum Abkühlen und Präparieren von schmelzgesponnenem Spinnut

Vorrichtung zum Abkühlen und Präparieren von schmelzgesponnenen Fäden, bestehend aus einer parallel und rechtwinklig zur Spinnrichtung in das Fadenbündel verschiebbaren Einrichtung für zentrale Zufuhr des Kühlmediums, bestehend aus einer als Zentralanblasvorrichtung dienenden Filterkerze mit definierter Widerstandscharakteristik und einem darunter angebrachten Ringdüsenkopf für Zufuhr und Ableitung von Spinnpräparationsmittel. An ihrem oberen Ende weist die Zentralanblasvorrichtung eine beheizte Spitze mit einem verschließbaren Ringschlitz auf, aus dem als Einfahrhilfe während des Anspinnvorgangs ein scharfer, nach außen gerichteter Luftstrahl austritt. Da die Blasluft unterhalb des Präparationsrings, in einem flachen, schmalen Kanal zugeführt wird, erfolgt trotz Kreuzung des Fadenlaufs keine Teilung des Fadenbündels.

DE 3708168 A1

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abkühlen von schmelzgesponnenen Fäden aus Düsenplatten mit ringförmiger Anordnung der Düsenlöcher und einer im Zentrum der abzukühlenden Fäden befindlichen porösen Blaskerze, die das gasförmige Kühlmedium radialsymmetrisch nach außen gegen die Spinnfäden leitet, nach Patent (Patentanmeldung P 36 29 731.3), dadurch gekennzeichnet, daß das verwendete poröse Blaskerzenmaterial (5) in seiner auf die Austrittsflächeneinheit bezogenen Widerstandscharakteristik gegen den Kühlmediestrom durch folgende Beziehung gekennzeichnet ist:

$$1,43 \times 10^{-6} \dot{m} + 2222 \dot{m} \leq \Delta p \leq -96,96 \dot{m} + 20\,202 \dot{m}^2,$$

wobei Δp den Kerzenwiderstand als Druckdifferenz in Pa angibt und \dot{m} den zeitlichen auf die Flächeneinheit bezogenen Kühlmedium-Massenstrom in $\text{kg/h} \times \text{cm}^2$ bedeutet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Eintrittsbereich des Kühlsystems des Kühlmediums in die poröse Blaskerze eine Querschnittsverengung eingebaut ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine mechanische Querschnittsverengung vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Umkehr des Kühlmediestroms eine Blende eingebaut ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Blende im unteren Kerzenbereich angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Veränderung des Geschwindigkeitsprofils des Kühlmediums im Inneren der porösen Blaskerze eine zentralsymmetrisch ausgebildete Leitvorrichtung eingebaut ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Blaskerze ein oder mehrere getrennt und auf verschiedenen Temperaturen und/oder Feuchtigkeitsgehalte gehaltenen Kühlmedien zuführbar sind, die aus den porösen Kerzen in verschiedenen Höhen austreten.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlmedien Gase oder Dämpfe, vorzugsweise Luft, sind.

9. Verfahren zum Abkühlen von schmelzgesponnenen Fäden aus Düsenplatten mit ringförmig angeordneten Düsenlöchern mit einer im Zentrum der abzukühlenden Fäden befindlichen porösen Blaskerze, dadurch gekennzeichnet, daß zum Abkühlen, Orientieren und Kristallisieren der Fäden eine Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8 verwendet wird.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abkühlen von schmelzgesponnenen Fäden aus Düsenplatten mit ringförmiger Anordnung der Düsenlöcher und einer im Zentrum der abzukühlenden Fäden befindlichen porösen Blaskerze, die das gasförmige Kühlmedium radial symmetrisch nach außen gegen die Spinnfäden leitet, nach Patent (Patentanmeldung P 36 29 731.3). Zur Herstellung von Fäden und Fasern nach dem Schmelzspinnverfahren wird ein dosierter Schmelzstrom in Spindüsen in eine Vielzahl schmelzflüssiger Einzelfäden aufgeteilt. Die Fäden werden durch Ablasen mit einem Kühlmedium unter den Erstarrungspunkt, vorzugsweise unter den Glasumwandlungspunkt abgekühlt, mit konstanter Geschwindigkeit abgezogen und nach Auftrag einer Spinnpräparation aufgespult oder als Kabel in Kannen abgelegt.

Wesentliche Voraussetzungen für die Herstellung einer guten und gleichmäßigen Produktqualität sind sowohl eine möglichst weitgehende Homogenität der Schmelze als auch gleichmäßige Abkühlbedingungen.

Die Schmelzehomogenität kann durch thermischen Abbau beeinträchtigt werden; der Schmelze fluß sollte daher möglichst gleichmäßig sein und die Düsen keine Zonen mit vermindertem Durchfluß oder gar mit stagnierender Masse enthalten. Diese Forderung läßt sich am einfachsten und sichersten in radialsymmetrischen Runddüsen verwirklichen, die auch beim Schmelzspinnverfahren eine dominierende Rolle spielen und zunächst ausschließlich eingesetzt wurden.

Ein Nachteil der Runddüsen ist, daß sich beim Einsatz im herkömmlichen Blasschacht mit Fadenkühlung durch Queranblasen Düsendurchmesser und Anzahl der Spinnbohrungen pro Düsenplatte nicht beliebig steigern lassen, ohne in Konflikt zu geraten mit der Forderung nach gleichmäßigen Abkühlbedingungen. Beim Queranblasen werden die auf der Blassiebseite der Düse austretenden Fäden etwas stärker und schneller abgekühlt als die Fäden, die auf der dem Blassieb abgewandten Seite der Düse austreten. Dieser Unterschied verstärkt sich mit zunehmender Anzahl und Flächendichte der Düsenbohrungen und bleibt schließlich nicht ohne Auswirkungen auf die Streubreite wichtiger Fasereigenschaften wie: Streckverhalten, Reißdehnung, Schrumpfwerte und Verhalten bei Anfärbung.

Die Anzahl der Spinnbohrungen pro Düsenplatte und entsprechend die Durchsatzleistung pro Spinnposition kann unter Beibehaltung des Prinzips der Queranblasung erheblich gesteigert werden, wenn statt der Runddüsen mit ca. 600, maximal etwa 800 Bohrung n, Rechteckdüsen mit 2000 bis 3000 Bohrungen eingesetzt werden. Ein genügend gleichmäßiger Schmelze fluß läßt sich durch geeignete Konstruktionsmaßnahmen auch in Rechteckdüsen erreichen. Dagegen ist das Abdichten von Rechteck-Düsenpaketen grundsätzlich problematischer als das von Runddüsen; beim Spinnen mit Rechteckdüsen muß daher mit häufigerem Düsenwechsel gerechnet werden.

Die erwähnten Nachteile können weitgehend vermieden werden, wenn radialsymmetrische Rund- oder Ringdüsen mit großer Bohrungszahl eingesetzt werden und die zur Fadenabkühlung benötigte Blasluft nicht

einseitig quer sondern ebenfalls radialsymmetrisch zugeführt wird.

Die konstruktiv einfacher zu verwirklichende radialsymmetrische Blasluftführung mit Blasrichtung von außen nach innen ist schon seit längerer Zeit bekannt und mehrfach beschrieben worden (z. B. in US Pat. 32 99 469).

Vom Spinnverfahren her interessanter ist jedoch die umgekehrte Blasrichtung von innen nach außen. Dafür gibt es mindestens zwei Gründe. Einerseits wird das Fadenbündel unter der Einwirkung der Blasluft bei der Blasrichtung von außen nach innen zusammengedrückt, der Abstand zwischen den Einzelfäden also vermindert. Mit zunehmender Intensität der Blasluft wächst die Gefahr, daß zwei oder mehrere noch nicht völlig erstarrte Einzelfäden einander berühren und miteinander verkleben oder verschmelzen ungleich stärker als bei der Blasrichtung von innen nach außen, bei der das Fadenbündel primär aufgebläht und der Abstand zwischen den Einzelfäden vergrößert wird. Dazu wirkt die vom Fadenbündel in seiner beschleunigten Bewegung mitgerissene Außenluft als Kühlluft-Teilstrom im Fall der Blasrichtung von außen nach innen zwar schwach, jedoch im gleichen Sinn: Außen/Innen-Effekte der Fadenabkühlung werden verstärkt. Bei der Blasrichtung von innen nach außen wirkt der Außenlufteinlaß kompensierend; die Blasluftwirkung wird dort verstärkt, wo sie am schwächsten ist.

Auch die Zentralanblasung mit Blasrichtung von innen nach außen ist bekannt und gehört zum Stand der Technik; sie wird u. a. beschrieben in den US-Patentschriften Nr. 38 58 386, 39 69 462, 42 85 646 und in den Europäischen Patentanmeldungen Nr. 00 40 482 und 00 50 483.

Bei dieser Art der Anblasung gibt es jedoch Probleme mit der Blasluftzuführung. Dies dürfte der Grund dafür sein, daß das Verfahren trotz seiner sonstigen, offensichtlichen Vorzüge bisher noch keine breitere Anwendung gefunden hat.

Wird die Blasluft von unten her zugeleitet, dann kreuzt sich die Luftzuführung mit dem Fadenlauf. Man kann zwar durch Aufteilen der aus der Düse austretenden Fadenschar in zwei seitlich vorbeigeleiteten Bündel erreichen, daß die frisch gesponnenen Fäden des Blasluftzuführrohr nicht berühren. Wie in der US-Patentschrift 42 85 646 (Spalte 2, Zeilen 6—68) ausgeführt wird, ist jedoch auch diese Maßnahme mit einer Reihe von Nachteilen verbunden. An der genannten Stelle nicht erwähnt sind die erheblichen Schwierigkeiten, die sich bei dem Versuch ergeben, unter Verwendung der als Stand der Technik beschriebenen Anblasvorrichtungen des Spinnprozeß nach Unterbrechungen (durch Fadenriß, Düsenwechsel, Düsenreinigung etc.) wieder in Gang zu setzen. Die noch ungenügend verfestigten und klebrigen Fibrillen bleiben bei Berührung leicht an der Blaskerze hängen, reißen ab und verkleben rückstauend mit anderen Fibrillen, die dann ebenfalls reißen. Das Anspinnen wird dadurch zu einem selbst für geübtes Personal kaum noch beherrschbaren Prozeß.

Als Ausweg wird in US Pat. 42 85 646 eine Blasluftzuführung von oben, zentral durch das Düsenpaket hindurch, vorgeschlagen. Entsprechende Vorrichtungen werden dann auch in den neueren Patentschriften beschrieben (EPA 0 40 482; 0 50 483). Aber auch diese Art der Luftzuführung bringt neue Probleme, beispielsweise mit der thermischen Isolation. Die Schmelze in der Düse darf durch die Blasluft nicht abgekühlt werden und die Blasluft sollte sich durch das beheizte Düsenpaket nicht erwärmen. Der für eine ausreichende Isolation erforderliche Platz kann nur durch eine entsprechende Vergrößerung des Düsendurchmessers geschaffen werden. Außerdem wird aus der Runddüse eine Ringdüse mit nicht mehr zentralsymmetrischem Schmelzfluß.

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verbesserung einer Vorrichtung zur Zentralanblasung schmelzgesponnener Fäden mit Blasrichtung von innen nach außen, wie sie aus dem Hauptpatent bekannt ist.

Dieses Ziel wurde durch die Kombination folgender erfindungsgemäßer Maßnahmen erreicht.

1. Das Kühl- oder Blasmedium, insbesondere in Form von Luft, wird von unten zugeführt. Damit wird die Verwendung von Runddüsen mit radialsymmetrischem Schmelzfluß ermöglicht. Es gibt keine Isolationsprobleme im Düsenpaket. Das Umrüsten von Altanlagen ist ohne Änderungen im Spinnbalken möglich.

2. Der Blaskerze können ein oder mehrere getrennte, in Temperatur und/oder Feuchtigkeitsgehalt unterschiedliche Kühlmedien zugeführt werden, und diese durch geeignete Zuleitungen in beliebigen Teilabschnitten der porösen Kerze zum Anblasen der schmelzgesponnenen Fäden verwendet werden.

3. Durch Einbauten (11) im Eintrittsbereich des Kühlmediums von der Zuleitung zur porösen Blaskerze, z. B. durch eine Blende oder durch aufgabengerechte Gestaltung des Anschluß-Stücks der Kerze zum Zuleitungsrohr wird im untersten Abschnitt (13) der Kerze ein Unterdruck erzeugt, der bewirkt, daß die im darüberliegenden Abschnitt (14) radial angeblasenen erstarrten Fäden (6) angesaugt und einzeln an die Präparationsvorrichtung angelegt werden.

4. Im Inneren der Kerze werden Strömungs- bzw. Verdrängungskörper eingebaut, die so gestaltet sind, daß ein für die optimale Abkühlung der schmelzgesponnenen Fäden geeignetes Strömungsprofil (14) des Kühlmediums resultiert.

Dabei muß die Form dieser Einbauten sowohl auf die Gesamtmenge des Kühlmediums als auch auf den Eigenwiderstand des porösen Kerzenmaterial abgestimmt werden.

5. Der als Druckdifferenz ausgedrückte Widerstand des porösen Kerzenmaterials gegen den Kühlmediestrom wird durch die Beziehung der empirisch ermittelten Polynome (III) $\leq p \leq$ (II) begrenzt (Fig. 3):

$$1,43 \times 10^{-6} \dot{m} + 2222 \dot{m}^2 \leq \Delta p \leq -96,96 \dot{m} + 20\,202 \dot{m}^2.$$

Dabei liegt die wirtschaftliche Begrenzung der Druckdifferenz vorzugsweise bei $\Delta p \leq 10\,000$ Pa insbesondere bei $\Delta p = 7000$ Pa. Δp ist der Kerzenwiderstand als Druckdifferenz in Pa, \dot{m} ist der zeitliche Kühlmedien-Massestrom pro Flächeneinheit. Beim Überschreiten dieser Beziehung (Kurve III) kann das geforderte Strömungs-Profil des Kühlmediums nicht mehr erzielt, und das im Innern der Kerze an sich turbulent strömende Kühlmedium nicht genügend laminarisiert (gerichtet) werden. Beim Überschreiten (Kurve II) wird bei gegebener Menge der notwendige Druck für das Kühlmedium so hoch, daß eine

wirtschaftliche Nutzung in Frage gestellt ist. Die Kurve I stellt eine weitere wirtschaftlich begründete, empirisch ermittelte Begrenzung des angewendeten Drucks dar, oberhalb der der Aufwand für Gebläse und Rohrleitungen, die für besonders hohe Drücke geeignet sind, massiv ansteigt.

6. Die Anblasvorrichtung wird nicht fest, sondern mobil montiert; sie kann vertikal abgesenkt und horizontal durch eine Schwenk-Drehbewegung oder lineare Schub-Zugbewegung aus dem Fadenlaufbereich ausgefahren, beziehungsweise in entgegengesetzter Bewegung beim Anspinnen eingefahren werden.

7. Beim Einfahren während des Anspinnens tritt aus einem Ringspalt am oberen Ende der Anblasvorrichtung, d. h. der Blaskerze, ein scharfer Luftstrahl aus, der beim Einschwenken und während des Hochfahrens der Anblasvorrichtung die Fäden von dieser Vorrichtung wegtreibt und damit ein Hängenbleiben, Ankleben und Reißen der Fäden verhindert.

Beim Hochfahren trifft ein federnd gelagerter, eine flache Hutabdeckung am oberen Blaskerzenende durchstoßender Zentrierdorn in eine entsprechende Vertiefung in der Mitte der Düsenplatte und rastet dort ein. Der Dorn wird entgegen der Federkraft in den Kerzenhut hineingedrückt und betätigt dabei ein Ventil, das die Luftzufuhr zum Ringspalt abstellt sobald die Blaskerze ihre obere Endstellung erreicht hat. Die unter 2. und 3. genannten erfindungsgemäßen Maßnahmen ermöglichen ein problemloses Anspinnen.

8. Auf eine Teilung der Fadenschar in zwei Bündel wird verzichtet. Die Blasluft wird dem unteren Blaskerzenende im Bereich der Kreuzung mit dem Fadenlauf nicht über ein rundes Rohr zugeführt sondern über einen für die ganze Zentralanblasung als Schwenkarm gestalteten flachen Kanalar mit geringer seitlicher und relativ großer vertikaler Ausdehnung. Die Oberkante des Kanals ist mit einem keramischen Überzug beschichtet oder trägt ein Keramikelement (Stab, Halbschale) als Fadenabweiser. Es gibt keine Störungen der Blasluftsymmetrie und keine durch Spaltbildung in den Fadenbündeln verursachten Turbulenzen.

9. Der Auftrag der Spinnpräparation erfolgt am unteren Ende des Blaskerze jedoch oberhalb des Schwenkarms. Die wäßrige Präparationslösung (üblicherweise rund 99% H_2O) wird dosiert mindestens einem Ringspalt zwischen zwei ringförmigen, keramikbeschichteten Lippen zugeführt, die von der Fadenschar nach dem Durchlaufen der Anblastsstrecke berührt werden. Der Fadenlauf wird dadurch stabilisiert; die präparierten Fäden können problemlos gebündelt und umgelenkt werden (z. B. auch an der Oberkante des seitlichen Blasluftkanals). Da die Fäden als offene Fibrillenschar und nicht wie üblich als zusammengefaßter Spinnkabelstrang präpariert werden, kann bis zum Bündeln ein Teil des Präparationswassers verdampfen und damit zur Fadenabkühlung beitragen. Die Leitungen für den Präparationszulauf und die Rückführung von überschüssiger Präparation (gesammelt in einer unterhalb der unteren Lippe angebrachten ringförmigen Kehle) sind innerhalb des Blasluftkanals in dem Kanalararm angeordnet.

Eine in der Anordnung der unter 5. beschriebenen Präparationsvorrichtung ähnliche Fadenabkühl- und Benetzungsvorrichtung findet sich zwar in der US-Patenschrift 40 38 357. Die dort gezeigte Vorrichtung dient jedoch einem völlig anderen Zweck, nämlich der einseitigen, asymmetrischen Fadenabkühlung durch einen dünnen Flüssigkeitsfilm mit der Absicht, latent kräuselfähige Fäden herzustellen. Anstelle von Lippen und Ringspalt findet sich dort ein Sintermetallformstück mit relativ breiter Kontaktfläche. Die auf einer solchen Fläche unvermeidlich auftretende Reibung erhöht die Fadenspannung in einer für einen normalen Spinnprozeß unzulässigen Weise, besonders wenn Abzugsgeschwindigkeiten angewendet werden, die wesentlich über der in den Beispielen der genannten Patenschrift angegebenen maximalen Abzugsgeschwindigkeit von rund 900 m/min (3000 ft/min) liegen.

Ringlippen mit offenem Ringspalt stellen jedoch nur eine bevorzugte Ausführungsform der Präparationsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung dar, an deren Idee und Wirkungsweise sich nichts ändert wenn beispielsweise der Ringspalt verbreitert und mit einem als Docht wirkenden Material ausgefüllt oder auch wenn die Kontaktfläche an den Lippenrändern durch einen schmalen Sintermetallring ersetzt wird.

Die wesentlichen Teile einer bevorzugten Ausführungsform der Fadenabkühlvorrichtung gemäß vorliegender Erfindung sind in den Fig. 1 und 2 dargestellt. Fig. 3 zeigt ein Diagramm, in dem die Druckdifferenz Δp über dem Massestrom dargestellt ist. Die Polymerschmelze tritt aus den Düsenbohrungen 10 in der Spinddüsenplatte 1 in Form von zunächst schmelzeflüssigen Fäden 6 aus, die unter der Einwirkung der aus der Blaskerze 5 austretenden Kühlluft abkühlen und erstarren.

Die Düsenbohrungen 10 sind vorzugsweise in mehreren Lochkreisen angeordnet und nicht, wie in der Abbildung wegen der besseren Übersicht dargestellt, in nur einem Lochkreis.

Die Blaskerze 5 ist an ihrem oberen Ende durch einen flachen, kegelförmigen Hut 3 abgedeckt und in ihrer Lage fixiert durch einen Zentrierdorn 2, der in einer formentsprechenden Vertiefung in der Mitte der Spinddüsenplatte 1 einrastet.

Die Blaskerze 5 besteht aus einem porösen, jedoch mechanisch festen Material, beispielsweise aus Sintermetall, mehrlagigem Siebgewebe, Filtervlies mit Verstärkungseinlagen etc. Sie enthält in ihrem Inneren Verdrängungskörper oder sonstige Einbauten, die dem Erstellen eines bestimmten Blasluftprofils (14) über der Kerzenlänge dienen sollen.

Die Möglichkeit, mit Hilfe der zentralsymmetrisch ausgebildeten Leitvorrichtung (12) das Profil der Austrittsgeschwindigkeit des Kühlmediums festzulegen, gestattet, die Orientierung und gegebenenfalls die Kristallisation der erstarrenden Spinnfäden optimal zu beeinflussen. Dabei ist die Distanz des Erstarrungspunktes der Fäden, in seiner Abhängigkeit vom Fadenquerschnitt und von den Abzugsbedingungen für den Erstarrungsvorgang besonders wichtig. Es ist bekannt, daß diese Parameter die Qualität der Spinnfäden wesentlich beeinflussen. Sie werden in der Regel experimentell erfaßt und so für die Produktion eines bestimmten Fasertyps festgelegt.

Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen gestatten maximale Faserqualität mit besonders hoher Gleichmäßigkeit zu erreichen. Ein weiterer Vorteil ist die schnelle und problemlose Wiederaufnahme des Spinnvorgangs nach Unterbrüchen bei minimalen Abfallmengen. Dazu wird beim Anspinnen die Anblasvorrichtung zunächst

entfernt und erst, wenn die frisch angesponnenen Fäden durch die Fadenführung 9 geführt sind und stabil abgezogen werden, wieder eingeschwenkt und hochgefahren. Beim Einschwenken und Hochfahren tritt aus dem Ringschlitz 4 unter der Hutabdeckung 3 allseitig ein scharfer Luftstrahl aus, der die Fäden von der Anblasvorrichtung wegtreibt, so daß sie nicht daran hängenbleiben und abreißen können. Beim Erreichen der Endstellung wird der Luftstrahl durch das Einrasten des Zentrierstiftes 2 in die Düsenplatte 1 automatisch abgeschaltet.

Zum Verspinnen von stark oligomerhaltigem Material (z. B. von Pa-6) sind Hut und Kerzenoberteil mit einer Heizvorrichtung versehen, die ein Kondensieren von Oligomeren auf der Blaskerze verhindert. Das gasförmige Kühlmedium wird der Blaskerze am unteren Ende über den flachen, seitlichen Kanalar (8) zugeführt, der auch die Leitungen der übrigen Hilfsmedien in sich führt und durch seine Formgebung den Fadenlauf nicht stört. Die beschriebene Anblasvorrichtung ist ungewöhnlich wirksam. Wie den nachfolgenden Beispielen zu entnehmen ist, können damit pro Spinnstelle mit noch konventionellen Abzugsgeschwindigkeiten Durchsatzleistungen von rund 2,5 t/Tag/d. h. pro Düse bei hervorragender Faden- bzw. Faserqualität erreicht werden. Die Fäden sind unterhalb der Präparationsvorrichtung bestehend aus Ringschlitzen und Ringkehle, und dem tiefer angeordneten Schwenkarm (8), beim Passieren der Fadenführung 9 genügend abgekühlt. Sie können unmittelbar anschließend umgelenkt und seitlich abgezogen, und ohne den konventionell gebräuchlichen Fallschacht, das heißt in Kompaktverfahrensweise, verarbeitet werden.

Beispiele

Beispiel 1

Polyäthylenterephthalat-Granulat mit einer relativen Lösungsviskosität von 1,60 (gemessen als 1,0%ige Lösung in m-Kresol bei 20°C) wurde in einem 90 mm/24D Spinnextruder aufgeschmolzen und bei 293°C Schmelztemperatur mit 996 g/min Durchsatzleistung ausgesponnen über eine Runddüse mit 1295 Rundbohrungen, angeordnet in 9 Lochkreisen. Der Bohrungsdurchmesser beträgt 0,4 mm.

Die Fäden wurden abgekühlt durch Innen-Zentralanblasen mit 450 kg/h Luft von 30°C und 65% rel. Feuchtigkeit über eine Sintermetall-Blaskerze mit 70 mm Innen- und 76 mm Außendurchmesser, Kerzenlänge 530 mm, Huthöhe 30 mm (Verhältnis Luft- zu Schmelzdurchsatz 7,5 : 1,0).

Am Ende der Anblaszone passierten die Fäden einen Präparationsring von 180 mm Durchmesser und wurden dort mit 400 ml/min einer 0,5%igen Spinnpräparationslösung beaufschlagt. Die Fäden wurden anschließend in einem Fadenführer 9 zusammengefaßt, über Galetten mit 1500 m/min Geschwindigkeit abgezogen und über einen Haspel in Spinnkannen abgelegt.

Das Spinnkabel wurde auf der Faserstraße mit einem Streckverhältnis von 1 : 3,5 verstreckt, fixiert, stauchgekräuselt, getrocknet und zu Faserstapeln von 38 mm Länge geschnitten.

Bei der Faserprüfung wurden folgende Ergebnisse erhalten: Triter: 1,53 detex, Reißfestigkeit: 6,4 cN/dtex, Festigkeit bei 7% Dehnung: 2,2 cN/dtex, Reißdehnung: 20,4%.

Spinnprozeß und Ablauf an der Faserstraße waren störungsfrei. Die mobil gelagerte und mit einem Hilfs-Luftstrahl in Huthöhe gemäß der Beschreibung in der vorliegenden Patenanmeldung ausgerüstete Anblasvorrichtung konnte problemlos aus- und eingefahren werden.

Beispiel 2—6

Gegenüber Beispiel 1 wurden in den Beispielen 2, 5, 6 folgende Bedingungen geändert.

Einsatz von Kerzen mit definierter Widerstandscharakteristik:

Beispiel 2 und 6: Sintermetall mit hohem Druckwiderstand,

Beispiel 5: Metallschaum mit niedrigem Widerstand.

| | Beispiel | | | | |
|---|--------------|----------|---------|--------------|--------------|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Granulat | | | | |
| | PETP | PETP | PETP | PA-6 | PETP |
| Lochzahl Spinnndüse | 2158/0,4 | 1661/0,4 | 710/0,4 | 710/0,3 | 2395/0,4 |
| Schmelzedurchsatz, g/min | 1812,6 | 1693 | 1792 | 305 | 2000 |
| Luftmenge, kg/h | 770 | 750 | 600 | 390 | 1200 |
| Verhältnis Luft/Schmelzedurchsatz | 7,08 | 7,5 | 5,6 | 21,3 | 10 |
| Kerzentype | Sintermetall | | | Metallschaum | Sintermetall |
| Blaskerzendurchmesser, mm | 90/95 | 90/95 | 90/95 | 70/74*) | 90/95 |
| Kerzenlänge, mm | 530 | 530 | 530 | 580 | 580 |
| Massestrom Kühlmedium (kg/h cm ²) | 0,514 | | | 0,306 | 0,80 |
| Druckdifferenz (PA) | 3200 | | | 150 | 6800 |
| Abzugsgeschw., m/min | 1750 | 770 | 1100 | 1000 | 1750 |
| Streckverhältnis, 1 : | 3,0 | 4,3 | 4,05 | 2,5 | 3,0 |
| Titer, dtex | 1,72 | 2,90 | 5,03 | 1,62 | 1,75 |
| Reißfestigkeit, cN/dtex | 5,8 | 5,4 | 5,7 | 5,7 | 6,0 |
| Reißdehnung, % | 24,2 | 31,4 | 20,6 | 53,6 | 25,5 |

*) Kerzenhut beheizt (310°C) um Oligomeren-Ablagerungen zu verhindern.

| | | |
|------------------------|----------------------|--------------------------|
| Verwendete Blaskerzen: | Sintermetall | Metallschaum |
| Hersteller: | Krebsöge GmbH/BRD | Seac International BV/NL |
| Werkstoff: | Cr.-Ni.-Stahl 1,4404 | CMCY-6 rostfrei |
| Abmessung: | 90/95 × 530 | 70/80 × 580 |
| Filterfeinheit: | ca. 100 micrometer | grade 6/44-55 cells/inch |
| Wandstärke (mm): | 2,5 | 5,0 |

- Leerseite -

4/3 3708168

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenl. gungstag:

37 08 168
D 01 D 5/088
13. März 1987
15. September 1988

FIG. 1

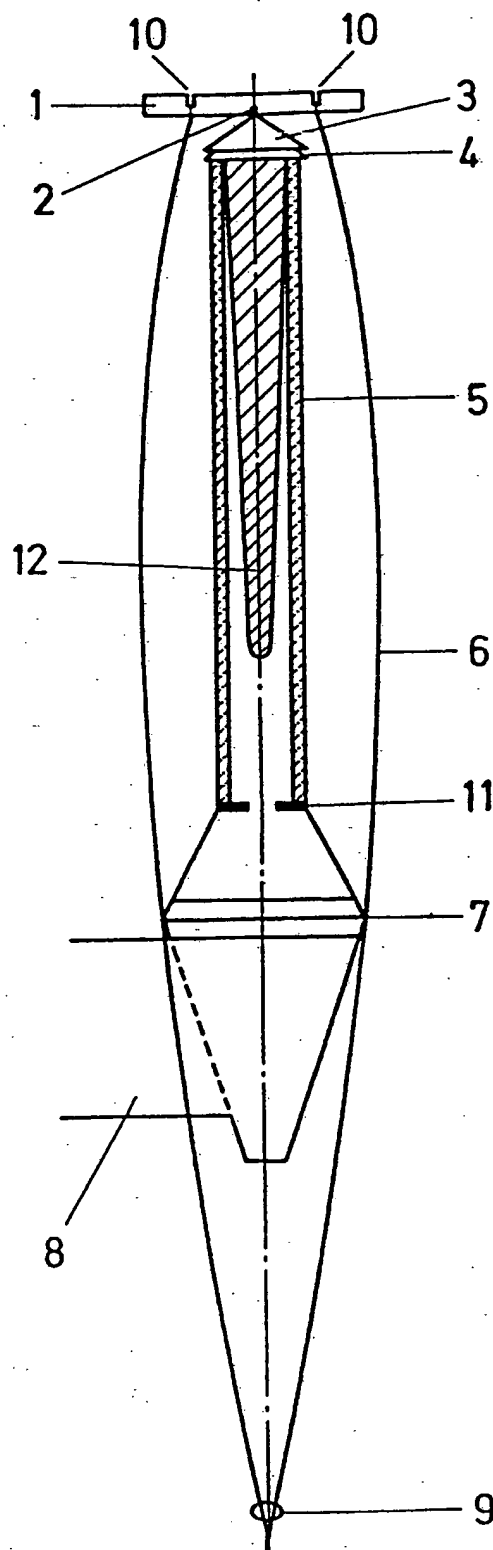
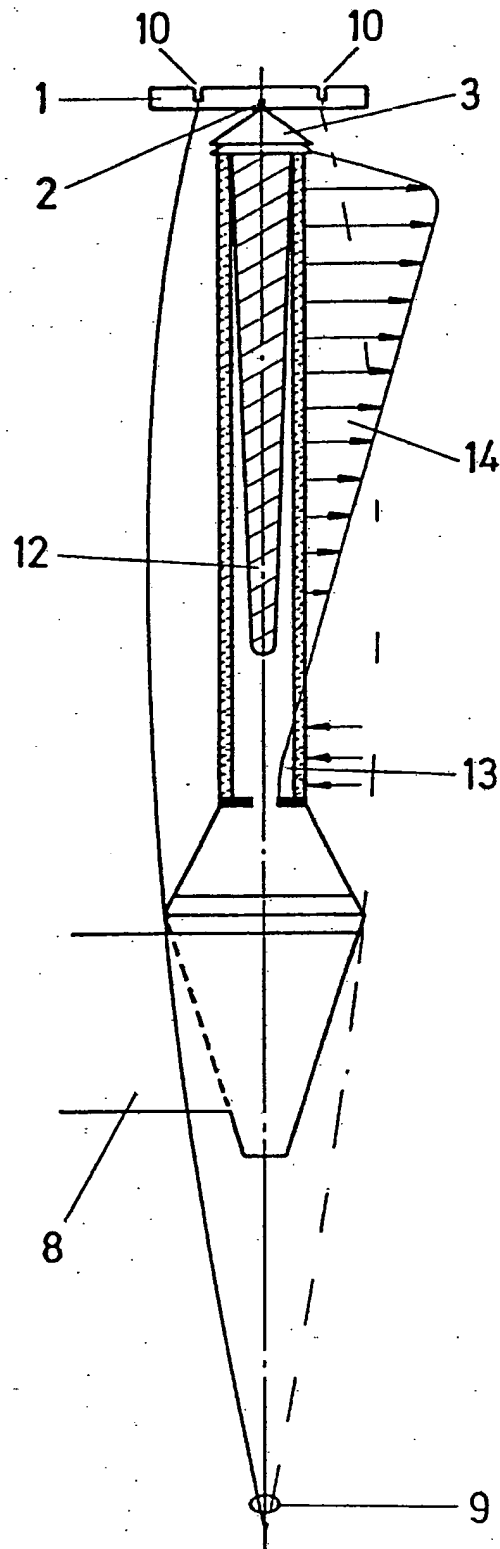


FIG. 2

KURVE I : $\Delta p = 7000$
 KURVE II : $\Delta p = -96,96 \cdot \dot{m} + 20202 \dot{m}^2$
 KURVE III : $\Delta p = 1,43 \cdot 10^{-6} \dot{m} + 2222 \dot{m}^2$

⊗ : Beispiele

